

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Tebu

Pembangunan perekonomian Indonesia tidak terlepas peranan sektor pertanian. Salah satunya subsektor perkebunan yang memberikan kontribusi terhadap perekonomian Indonesia. Komoditas tebu menjadi komoditas unggulan disubsektor perkebunan karena merupakan bahan baku pembuatan gula. Gula merupakan kebutuhan pokok dan bahan baku industri makanan dan minuman.

Tebu termasuk genus *saccharum* dan spesies yang paling lama telah dibudidayakan adalah *S. officinarum* yang batangnya menebal dan berair, ia mempunyai banyak varietas. Jenis ini telah dibudidayakan dan dipilih petani selama beribu tahun dari munculnya industri perkebunan gula komersial pada abad 19 berdasarkan pada varietas-varietas dari *S. officinarum* yang disebut “noble cane”. Tebu ini kualitasnya sangat baik dan masih banyak ditanam di daerah tropis untuk digiling, produksi air gula dan pembuatan gula merah. Tebu kuning besar yang ditanam untuk diambil gulanya di Asia Tenggara. Semua tebu-tebu ini merupakan tanaman yang sangat indah dengan daun besar memanjang dan batang bewarna kuning dan hijau hingga merah dan hitam keruh. Tebu yang batangnya hitam merupakan komoditi perdagangan dengan bangsa portugis di Malaka pada abad 14 (Sastrahidayat dan Soemarno 1991).

Tebu merupakan salah satu anggota dari famili rumput-rumputan yang ukurannya terbesar. Ia ditanam dari stek batang yang menghasilkan tunas-tunas dari buku-bukunya. Mula-mula tunas-tunas ini masih seperti daun saja dan menghasilkan tunas-tunas cabang. Setelah beberapa bulan mulai tumbuh batang

batang muncul tajak daun. Pertumbuhan batang terus berlangsung hingga saatnya panen. Pertumbuhan tebu melibatkan perkecambahan stek bbit, fase pembentukan anakan selama beberapa bulan pertama dan kemudian pertumbuhan tinggi tanaman yang dibarengi dengan kematian sejumlah anakan. Varietas-varietas tertentu yang posisi daunnya tegak akan dapat menunjang kepadatan tanaman yang tinggi, dan umumnya produksi lebih tinggi. Kalau jarak tanam terlalu lebar, pembentukan anakan dapat berlangsung terus pada fase pertumbuhan batang. Hal ini akan menyebabkan rendahnya kualitas tebu karena anakan yang terhambat akan terbentuk pada pangkal batang tebu dan menurunkan kadar gula, dan menghasilkan tebu yang kurang sesuai untuk digiling. Serupa dengan itu, kalau batang roboh, karena angin atau karena tanah terlalu subur yang digabung dengan penanaman varietas yang mudah roboh, anakan yang terhambat akan muncul dan menurunkan kualitas dan hasil gula (Sastrahidayat, 1991).

2.1.1. Klasifikasi Tanaman Tebu

Klasifikasi botani tanaman tebu dapat dijelaskan berikut : (Irawan dan Edi, 2015)) :

Kingdom	: Plantae (tumbuhan)
Subkingdom	: Tracheobionta (tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: Spermatophyta (menghasilkan biji)
Divisi	: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	: Liliopsida (berkeping satu/monokotil)
Sub kelas	: Commelinidae
Ordo	: Poales
Famili	: Poaceae (suku rumput-rumputan)
Genus	: <i>Saccharum</i>
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L

Selain *Saccharum officinarum* masih terdapat empat spesies tebu yang lain dalam genus *Saccharum*, yaitu: *Saccharum sinense*, *Saccharum barberi*, *Saccharum spontaneum*, dan *Saccharum robustum*. Diantara kelima spesies tersebut, *Saccharum officinarum* memiliki kandungan sukrosa terbesar dan kandungan seratnya paling rendah sehingga spesies ini dijadikan penghasil gula utama, sedangkan spesies lain memiliki kandungan sukrosa dibawah *S. officinarum* (Setyamidjaja dan Azhari, 1992). Pada keadaan lingkungan yang optimum tanaman tebu dapat memberikan hasil yang tinggi dan tunas yang baik. Umumnya tanaman tebu berumur 14 sampai 16 bulan dan berakar serabut pada awal pertumbuhannya yang berfungsi sebagai tunjangan mekanik tanaman agar tegak dan menyerap unsur hara dan air dari tanah (Sudiatso, 1983).

2.1.2. Morfologi Tanaman Tebu

Tanaman tebu terdiri dari akar, batang, daun dan bunga. Akar pada tanaman ini berupa akar serabut yang memiliki panjang mencapai 2 m jika ditanam pada lingkungan yang optimum. Batang tebu merupakan bagian yang penting karena bagian inilah yang akan dipanen hasilnya. Pada bagian ini banyak terdapat nira yang mengandung gula dengan kadar mencapai 20%. Bagian ujung atau pucuknya memiliki kandungan gula yang lebih tinggi daripada bagian pangkal batang. Gula pada tebu 4 berupa sukrosa yang akan mencapai kadar maksimum jika tebu berumur 12 – 14 bulan atau telah mencapai masak fisiologis. Bagian internode (ruas batang) dibatasi oleh node (buku) yang merupakan tempat duduk daun tebu. Pada ketiak daunnya terdapat mata atau kuncup, letak mata pada ketiak daun berseling. Begitu juga dengan letak daun pada batang juga berseling.

Tanaman tebu memiliki daun yang terdiri dari pelepah daun dan helai daun. Pelepah daun berfungsi sebagai pembungkus ruas daun, batang muda yang masih lunak dan mata. Helai daunnya berbentuk pita dengan panjang 1 – 2 m dan lebarnya 2 – 7 cm sesuai dengan varietas masing-masing dan keadaan lingkungan (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). Daun tanaman tebu mengandung silikat. Permukaan daun kasap dengan tulang daun memanjang pada bagian tengah. Tepi daunnya tidak rata atau bergerigi. Seperti halnya famili Graminae pada umumnya, bunga pada tanaman tebu tersusun berupa malai. Tipe penyerbukan pada tanaman ini adalah menyerbuk silang yang secara alami dibantu oleh angin. Pembungaan terjadi setelah tebu mencapai umur dewasa yaitu antara 12 – 14 bulan.

Bibit merupakan faktor produksi yang sangat penting, akan tetapi saat ini mutu dan jumlahnya masih kurang. Penyiapan bibit melalui kebun bibit berjenjang membutuhkan waktu 6 bulan untuk masing-masing periode tanam, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dalam menghasilkan bibit tebu untuk pengembangan. Teknik pembibitan tebu yang membutuhkan waktu singkat dibutuhkan dalam industri gula. Salah satu faktor yang ikut menentukan keberhasilan penanaman adalah ketersediaan bibit berkualitas. Bibit berkualitas ditandai oleh kemampuannya beradaptasi dengan lingkungan baru, dapat tumbuh dengan baik jika ditanam di lapangan, sehat, dan seragam (Setyamidjaja dan Azharni, 1992).

Tebu termasuk dalam tanaman jenis *Graminae* atau rumput-rumputan yang dibudidayakan untuk bahan baku pembuatan gula. Gula adalah salah satu kebutuhan yang penting bagi masyarakat khususnya di Indonesia. Meningkatnya

konsumsi gula dari tahun ke tahun disebabkan juga oleh pertambahan jumlah penduduk. Adanya faktor-faktor tersebut, beberapa wilayah dibuka untuk perluasan area budidaya tebu. Meskipun luas area komoditas tebu meningkat, yaitu dari 1,51% per tahun pada periode 2000-2005 menjadi 2,45% per tahun pada periode 2005-2010 namun pertumbuhan produksinya sedikit melambat dari 5,31% menjadi 4,43% per tahun (Hadi, et al, 2012).

2.1.3. Syarat Tumbuh Tanaman Tebu

Tanaman tebu dapat tumbuh baik pada daerah beriklim tropis namun masih dapat tumbuh pada daerah beriklim sedang dengan daerah penyebarannya antara 350 LS dan 390 LU. Tanaman ini membutuhkan air dalam jumlah besar. Curah hujan yang optimum untuk tanaman tebu adalah 2 000 – 2 500 mm per tahun dengan hujan tersebar merata. Produksi yang maksimum akan dicapai pada kondisi dimana terdapat perbedaan yang ekstrim antara musim hujan dan musim kemarau. Suhu yang baik untuk tanaman ini berkisar antara 22 – 270 C. Kelembaban nisbi yang dikehendaki adalah 65 – 85 % (Sudiatso, 1981).

Penyinaran matahari langsung sangat baik untuk pertumbuhan tanaman tebu. Sinar matahari tidak hanya penting dalam pembentukan gula dan tercapainya kadar gula yang tinggi pada batang, tetapi juga mempercepat proses pemasakan. Pada lama penyinaran 7 – 9 jam per hari akan dicapai kandungan sukrosa maksimum (Setyamidjaja dan Azharni, 1992). Menurut Sudiatso (1981), pertumbuhan pada tebu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kultivar, suhu, intensitas sinar matahari, kelembaban, kesuburan dan keberadaan gulma. Semua tipe tanah cocok untuk pertanaman tebu, namun tanah yang baik untuk

pertumbuhan tebu yaitu tanah dengan jaminan kecukupan air yang optimum dengan pH tanah antara 5.5 - 7.0 (PT. BRI bekerjasama dengan LMAA-IPB, 2001). Pada pH tanah diatas 7.0, tanaman sering mengalami kekurangan unsur fosfor. Pada pH tanah dibawah 5.5 dapat menyebabkan terhambatnya proses penyerapan unsur hara dan air dari tanah oleh akar tanaman.

2.1.4. Tebu Bululawang

Tanaman tebu sangat banyak genotipnya, tetapi tidak semuanya unggul. Sampai saat ini masih terus diusahakan untuk mendapatkan genotip yang unggul. Yang dimaksud genotip yang unggul adalah genotip yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Tingkat produktifitas gula yang tinggi. Produktifitas dapat diukur melalui bobot dana tau rendemen yang tinggi.
2. Tingkat produktifitas yang stabil.
3. Kemampuan yang tinggi untuk dikepras.
4. Toleransi yang tinggi terhadap hama dan penyakit (Tim Penulis PS, 2000).

Salah satu genotip tebu yang dikembangkan oleh petani adalah tebu Bululawang (BL). Tebu ini berasal dari Malang Selatan Kecamatan Bululawang. Tebu BL lebih banyak dikembangkan karena memiliki bobot panen yang lebih tinggi dari pada genotip lain (P3GI, 2004). Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian 2004 tanaman tebu bululawang mempunyai keunggulan dibidang produksi tebu dan produksi hablur yang dihasilkan. Tebu bululawang memiliki sifat-sifat agronomis seperti potensi produksi dengan hasil tebu 94,3 ton/ha, rendemen 7,51%, hablur gula 6,90 ton/ha. Tanaman ini dapat tumbuh optimal

pada tipe lahan geluh berpasir, cukup pengairan, dan drainase baik (Keputusan Menteri Pertanian, 2004).

2.1.5. Klon SB2

Pertumbuhan tanaman tebu SB2 berasal dari klon persilangan antara (BL+cening) yang dimana tanaman tersebut berumur 15 bulan.

- **Varietas Cening**

SK. Nomor : 3679/Kpts/SR.120/11/2010

Tanggal : 12 Nopember 2010

Asal : Proyek PG Lambuya, Sultra (tahun 2000), nama asal SM86

Sifat Morfologi Batang :

Bentuk ruas : Lurus

Bentuk buku ruas : Silindris

Warna batang : Ungu kecoklatan

Lapisan lilin : Tebal, mempengaruhi warna ruas

Retakan tumbuh : Tidak ada

Cincin tumbuh : Melingkar datar, menyinggung puncak mata

Teras dan lubang : Tidak Masif

Alur mata : Sempit, tidak mencapai tengah ruas, dangkal

Daun:

Warna daun : Hijau

Lengkung daun : < 1/2 Daun

Ujung daun : Melengkung kurang dari setengah helai

Ukuran Daun : Lebar daun 4,5 – 5,5 cm

Teling daun : Ada dengan pertumbuhan sedang, kedudukan tegak

Bulu bidang punggung : Ada, condong, lebat, rambut bidang tepi tidak ada

Sifat lepas pelepah : Mudah lepas

Mata:

Letak mata : Di bekas pangkal pelepah daun

Bentuk mata : Bulat

Sayap mata : Berukuran sempit, dengan tepi sayap rata

Rambut tepi basal : Ada

Rambut jambul : Tidak ada

Titik tumbuh : Di atas tengah mata

Sifat Agronomis Pertumbuhan :

Perkecambahan : Sedang

Kerapatan batang : 10 – 12 batang/meter juring

Diameter : 2,43 – 3,00 cm

Pembungaan : Jarang - sporadis

Kemasakan : Awal-Tengah

Daya kepras : Tahan

Potensi produksi

Hasil Tebu : 775 ku/ha

Rendemen : 10,97 %

Hablur Gula : 71,14 ku/ha

Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit :

Penggerak pucuk : Tahan

Penggerak batang : Tahan

Mosaik : Tahan

Luka api (smut) : Tahan

Pokahboeng : Tahan

Kesesuaian lokasi : BPJ

Peneliti : Eka Sugiyarta, Kusmiyanto, Ardi Praptono, Danang Heru P., Syukur Sulu, Basrul Gandong, Sulistyana dan Mardiyana Ch.

Pengusul : Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan, BBPPTP Surabaya, P3GI Pasuruan, PG Takalar, PG Camming, dan PG Arasoe Bone.

- **Varietas Bululawang (BL)**

SK. Nomor : 322/Kpts/SR.120/5/2004

Tanggal : 12 Mei 2004

Asal : Varietas lokal dari Bululawang, Malang Selatan

Sifat Morfologi Batang :

Bentuk batang : Silindris dengan penampang bulat

Warna batang : Coklat kemerahan

Lapisan lilin : Sedang - kuat

Retakan batang : Tidak ada

Teras dan lubang : Masif

Cincin tumbuh : Melingkar datar di atas puncak mata

Daun :

Warna daun : Hijau kekuningan

Ukuran daun : Panjang melebar

Lengkung daun : Kurang dari 1/2 daun dan cenderung tegak

Telinga daun : Pertumbuhannya lemah-sedang, kedudukan serong

Bulu bidang punggung : Ada, lebat, condong membentuk jalur lebar

Mata :

Letak mata : Pada bekas pangkal pelepah daun

Bentuk mata : Segitiga dengan bagian terlebar di bawah tengah-tengah mata

Sayap mata : Bagian tepi rata

Alur mata : Dalam dan mencapai tengah ruas

Rambut tepi basal : Ada

Rambut jambul : Ada

Sifat Agronomis Pertumbuhan :

Perkecambahan : Lambat

Diameter batang : Sedang-besar

Kadar sabut : 13 -14 %

Pembungaan : Sedikit - banyak

Kemasakan : Tengah lambat

Potensi produksi

Hasil tebu (ku/ha) : 943

Rendemen (%) : 7,51

Hablur gula (ku/ha) : 7,51

Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit :

Penggerek pucuk : Peka

Penggerek Batang : Peka

Mosaik : Tahan

Pokkahboeng : Moderat

Blendok : Tahan

Luka api : Tahan

Kesesuaian lokasi : RPL, RHL

Peneliti : Mirzawan PDN, Eka Sugiyarta, Kabul Agus Wahjudi, Hermono Budhisantosa, Suwandi, Widi Sasongko dan Mutomo Adi.

Pengusul : Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI) Pasuruan.

2.1.6. Klon SB3

SB3 berasal dari klon persilangan antara (PL 55 + cening) yang dimana tanaman tersebut berumur 15 bulan.

- **Varietas Cening**

SK. Nomor : 3679/Kpts/SR.120/11/2010

Tanggal : 12 Nopember 2010

Asal : Proyek PG Lambuya, Sultra (tahun 2000), nama asal SM86

Sifat Morfologi Batang :

Bentuk ruas : Lurus

Bentuk buku ruas : Silindris

Warna batang : Ungu kecoklatan

Lapisan lilin : Tebal, mempengaruhi warna ruas

Retakan tumbuh : Tidak ada

Cincin tumbuh : Melingkar datar, menyinggung puncak mata

Teras dan lubang : Tidak Masif

Alur mata : Sempit, tidak mencapai tengah ruas, dangkal

Daun:

Warna daun : Hijau

Lengkung daun : $< 1/2$ Daun

Ujung daun : Melengkung kurang dari setengah helai

Ukuran Daun : Lebar daun 4,5 – 5,5 cm

Telinga daun : Ada dengan pertumbuhan sedang, kedudukan tegak

Bulu bidang punggung : Ada, condong, lebat, rambut bidang tepi tidak ada

Sifat lepas pelepah : Mudah lepas

Mata:

Letak mata : Di bekas pangkal pelepah daun

Bentuk mata : Bulat

Sayap mata : Berukuran sempit, dengan tepi sayap rata

Rambut tepi basal : Ada

Rambut jambul : Tidak ada

Titik tumbuh : Di atas tengah mata

Sifat Agronomis Pertumbuhan :

Perkecambahan : Sedang

Kerapatan batang : 10 – 12 batang/meter juring

Diameter : 2,43 – 3,00 cm

Pembungaan : Jarang - sporadis

Kemasakan : Awal-Tengah

Daya kepras : Tahan

Potensi produksi

Hasil Tebu : 775 ku/ha

Rendemen : 10,97 %

Hablur Gula : 71,14 ku/ha

Ketahanan Terhadap Hama dan Penyakit :

Penggerek pucuk : Tahan

Penggerek batang : Tahan

Mosaik : Tahan

Luka api (smut) : Tahan

Pokahboeng : Tahan

Kesesuaian lokasi : BPJ

Peneliti : Eka Sugiyarta, Kusmiyanto, Ardi Praptono, Danang Heru P., Syukur Sulu, Basrul Gandong, Sulistyana dan Mardiyana Ch.

Pengusul : Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan, BBPPTP Surabaya, P3GI Pasuruan, PG Takalar, PG Camming, dan PG Arasoe Bone.

1.2. Lahan Kering

Lahan kering umumnya memiliki tingkat kesuburan relatif rendah. Kebanyakan pengembangannya dilakukan pada daerah dengan topografi tidak rata, peka terhadap erosi, dan kerusakan lainnya. Titik kritis dari pengelolaan tebu lahan kering yaitu kondisi kekeringan yang kelak akan berdampak terhadap penurunan produksi tebu per hektar, terutama pada fase pembentukan gula maupun fase pematangan. Kondisi tersebut berdampak terhadap penurunan produktivitas gula persatuan luas secara signifikan, meskipun secara kuantitas rendemen (kandungan gula persatuan bobot tebu) meningkat (Irianto, 2003).

Kondisi ideal syarat tumbuh tebu dari variabel sifat fisik lahan ditentukan oleh drainase tanah yang baik dengan kelebihan air keluar dari tubuh tanah tidak lebih dari 24 jam, sifat olah tanah ideal yang berada pada kisaran antara tanah ringan dan berat (mengurangi tenaga, biaya dan beban pengolahan tanah) dan lahan cukup air (kecukupan air tersedia sepanjang tahun). Adapun penilaian terhadap hirarki klas lahan tinggi sampai rendah, meliputi :

- a. Klas S1, lahan sangat sesuai (*highly suitable*), tidak mempunyai pembatas pertumbuhan berarti yang mempengaruhi pengelolaan tebu. Apabila jaminan nutrisi hara dipenuhi, potensi produksi tebu padat mencapai >100.000 kg/ha.
- b. Klas S2, lahan cukup sesuai (*moderately suitable*), mempunyai pembatas ringan (bersyarat rendah) yang mempengaruhi pengelolaan tebu dan memerlukan masukan biaya sedang. Apabila jaminan nutrisi hara dipenuhi, potensi tebu dapat mencapai 80.000 - 100.000 kg/ha.

- c. Klas S3, lahan sesuai marginal (*marginally suitable*) mempunyai pembatas berat (bersyarat tinggi) yang mempengaruhi pengelolaan tebu dan memerlukan biaya besar. Apabila nutrisi hara dipenuhi, potensi produksi tebu dapat mencapai 45.000 – 80.000 kg/ha.
- d. Klas N, lahan tidak sesuai saat ini (*currenty not suitable*), mempunyai pembatas sangat berat. Apabila nutrisi hara dipenuhi, potensi produksi tebu mencapai < 45.000 kg/ha.

Berdasarkan definisi klas pengelompokan lahan di atas, klasifikasi klas lahan memberikan informasi terhadap faktor pembatas, tingkat pengelolaan dan potensi produksi. Prinsip lain dari pengklasasan tanah juga adalah mengandung makna (berdasarkan faktor pembatas yang ada) terhadap upaya-upaya yang diperlukan untuk mendapatkan produktivitas lahan sesuai kemampuan yang berkesinambungan (Ditjenbun, 2003).

Menurut Irianto (2003), masalah ketersediaan air menurut ruang dan waktu serta pengelolaan sumber daya iklim memang memegang peranan strategis dalam proses produksi tebu lahan kering. Pengelolaan sumber air untuk menekan resiko kekeringan, penurunan hasil tebu dapat dilakukan dengan pengembangan konsep “rainfall and runoff harvesting” melalui pembangunan “channel reservoir”, yaitu dengan menyimpan air aliran permukaan pada saat musim hujan dan didistribusikan pada saat musim kemarau. Teknologi ini terbukti sangat efektif untuk menekan laju aliran permukaan (*runoff velocity*), erosi dan pencucian hara (*nutrient leaching*) serta menyediakan air secara spasial dan temporal, sehingga peluang terjadinya cekaman air dapat diminimalkan.

Di wilayah dengan kemiringan kurang dari 8% dan terdapat banyak alur sungai kecil seperti yang ada di hampir semua perkebunan tebu di Lampung, terbukti dapat digunakan untuk menyimpan dan mendistribusikan air dengan baik apabila dibangun parit bertingkat (*channel reservoir in cascade*).

1.3. Pupuk Organik (Grand Tomiks)

Pupuk organik sangat bermanfaat bagi peningkatan produksi pertanian baik kualitas maupun kuantitas, mengurangi pencemaran lingkungan, dan meningkatkan kualitas lahan secara berkelanjutan. Penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan. Disamping itu, dengan pemberian pupuk organik dalam jangka panjang mampu meningkatkan kandungan humus di dalam tanah. Dengan adanya humus tersebut air akan banyak terserap dan masuk ke dalam tanah, sehingga kemungkinan untuk terjadinya pengikisan tanah dan unsur hara yang ada di dalam tanah sangat kecil. Pupuk organik juga memiliki fungsi kimia yang penting seperti penyediaan hara makro (nitrogen, fosfor, kalium, kalsium, magnesium, dan sulfur) dan hara mikro seperti zink, tembaga, kobalt, barium, mangan, dan besi meskipun dalam jumlah yang kecil, meningkatkan kapasitas tukar kation tanah, dan membentuk senyawa kompleks dengan ion logam yang meracuni tanaman seperti aluminium, besi, dan mangan (Benny, 2010).

Takaran pada setiap bahan baku bukan merupakan acuan utama dalam pembuatan pupuk grand tomiks namun acuan utama dalam pembuatan pupuk grand tomiks adalah berdasarkan analisisnya kandungan C-organik yang disesuaikan dengan peraturan menteri pertanian No. G

050/ORGANIK/PPI/VIII/2006 yaitu kandungan C-Organik harus lebih dari 12%. Analisa kadar C-Organik pada setiap bahan baku pupuk Grand Tomiks merupakan langkah awal dalam pembuatan pupuk Grand Tomiks untuk menentukan takaran setiap bahan baku. Kebutuhan bahan baku dalam pembuatan 1 kemasan pupuk / 1 ton pupuk Grand Tomiks disesuaikan dengan kandungan C-Organik dalam setiap bahan baku.

Aplikasi pupuk organik Grand Tomiks merupakan pupuk organik produksi oleh PT. Kusuma Dipa Nugraha. Proses produksi Grand Tomiks adalah : Bahan baku terdiri dari pupuk kandang (kotoran sapi, kambing, dll), limbah industri mixtro, filler. Kemudian bahan tersebut dihaluskan sehingga berbentuk butiran hingga debu dengan cara di crusher dengan mesin crusher atau dengan cara manual dicangkul dan di ayak/disaring. Bahan yang telah halus ditimbang sesuai dengan formula yang telah ditetapkan. Setelah dilakukan penimbangan bahan di campur dengan mixtro, suplemen dan air di pan granulator. Bahan yang telah tercampur akan membentuk granule/ butiran. Hasil granule bahan kemudian didiamkan selama 2 -3 hari untuk menurunkan kadar air yang terdapat dalam hasil granule. Setelah setengah kering kemudian dilakukan pengeringan. Pengeringan dilakukan pada mesin dryer dengan kapasitas 7 – 10 ton perhari, dari mesin dryer dilakukan pengayakan pada mesin screen sehingga granule yang di ayak bisa sama besarnya. Dari mesin screen kemudian di packing dengan karung 20 Kg. (Indriati, 2009).

Kegunaan pupuk Grand Tomiks adalah untuk mengemburkan tanah, menyuburkan tanah, meningkatkan daya simpan dan daya serap air, memperkaya hara makro dan mikro, meningkatkan produksi pertanian, sesuai untuk semua jenis tanah & tanaman. Pupuk Grand Tomiks mempunyai keunggulan yaitu kadar C-Organik tinggi, berbentuk granule sehingga mudah dalam aplikasi, aman dan ramah lingkungan (bebas mikroba patogen), bebas dari biji-bijian/gulma, kadar air rendah sehingga efisien dalam pengangkutan dan penyimpanan, dikemas dalam kantong kedap air. Manfaat dan Keuntungan penggunaan pupuk Organik Grand Tomiks ialah sebagai berikut :

- a. Mempercepat pertumbuhan dan perkembangan tanaman
- b. Mengatasi kekurangan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman
- c. Mempercepat pertumbuhan akar, batang, dan daun pada tanaman
- d. Meningkatkan kesuburan dan pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman tumbuh menjadi lebih segar dan hijau
- e. Meningkatkan kualitas dan kuantitas (jumlah) hasil panen
- f. Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap gangguan lingkungan, seperti iklim, serangan hama, penyakit, dan kekeringan
- g. Memperbaiki dan meningkatkan kualitas kandungan organik di dalam tanah, sehingga tanah menjadi subur dan gembur
- h. Memperbaiki serta menjaga tekstur maupun kondisi struktur tanah agar tetap gembur

- i. Meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah
- j. Menjaga dan meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah
- k. Meningkatkan daya simpan dan daya serap tanah terhadap air sehingga dapat mencukupi ketersediaan air yang dibutuhkan tanaman
- l. Meningkatkan daya ikat tanah sehingga menjadi lebih tahan lama
- m. Meningkatkan hasil dan kualitas produksi tanaman
- n. Mengurangi resiko kegagalan panen
- o. Memperpendek masa stres tanaman saat transplantasi
- p. Meningkatkan kesuburan biologi, fisika, dan mineral tanah
- q. Mengurangi polusi dan dampak sampah lingkungan
- r. Pengaplikasian pupuk Organik sangat mudah dan praktis
- s. Harga lebih terjangkau
- t. Tidak mengandung bahan yang bersifat racun
- u. Tidak menimbulkan efek negatif, baik bagi pengguna maupun bagi tanaman dan hewan
- v. Hasil panen yang dihasilkan lebih tahan lama dalam penyimpanan yang baik dan lebih sehat untuk dikonsumsi
- w. Ramah lingkungan
- x. Tidak menimbulkan polusi atau pencemaran udara
- y. Melestarikan lingkungan tanah

2.2.1. Pupuk Kandang

Menurut Buckman dan Brady (1982), bahan organik yang dikandung tanah hanya sedikit, tidak lebih dari 5 % dari bobot tanah. Untuk menanggulangi masalah tersebut pada umumnya digunakan pupuk kandang sebagai bahan pembenah tanah. Pupuk kandang merupakan bahan pembenah tanah yang paling baik dibandingkan bahan pembenah tanah lainnya.

Jenis dari pupuk organik adalah pupuk kandang, pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Hewan yang kotorannya sering digunakan untuk pupuk kandang adalah hewan yang bisa dipelihara oleh masyarakat, seperti kotoran sapi, kambing, dan ayam. Kandungan unsur hara dari ketiga jenis hewan ini pun berbeda-beda, sapi memiliki kandungan Nitrogen sebesar 0,4%, Fosfor 0,2%, dan Kalium 0,1%. Sedangkan kambing memiliki kandungan Nitrogen sebesar 0,6%, Fosfor 0,3%, dan Kalium 0,17%, serta ayam memiliki kandungan Nitrogen sebesar 1%, Fosfor 0,8%, dan Kalium 0,4%. Perbedaan kandungan unsur hara ini disebabkan oleh beberapa faktor yakni jenis hewan, jenis makanan yang diberikan serta umur dari ternak itu sendiri (Tohari, 2009). Beberapa alasan dari penggunaan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi, kambing dan ayam sebagai pengganti pupuk kimia dikarenakan bahannya mudah diperoleh, mempunyai kandungan unsur hara Nitrogen yang tinggi, dan merupakan jenis pupuk panas yang artinya adalah pupuk yang penguraianannya dilakukan oleh jasad renik tanah berjalan dengan cepat, sehingga unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang tersebut dapat dengan cepat dimanfaatkan oleh tanaman dalam pertumbuhan dan perkembangannya (Manoppo, J.A., 2015).

Pupuk kandang kambing dan sapi merupakan salah satu jenis pupuk organik yang sering digunakan petani karena mudah dalam ketersediaannya namun pupuk kandang kambing termasuk ke dalam golongan kandang yang lambat di dekomposisi dibandingkan pupuk kandang sapi (Manoppo, 2015).

Kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang dapat dilihat pada Tabel 1 (Pranata, 2010).

Tabel 1. Kadar rata-rata unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang (%)

Jenis Hewan	Bentuk Kotoran	H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kuda	Padat	75	0,55	0,30	0,40
	Cairan	90	1,40	0,02	1,25
Sapi	Padat	85	0,40	0,20	0,10
	Cairan	92	1,00	0,50	1,50
Kambing	Padat	60	0,60	0,30	0,17
	Cairan	85	1,50	0,15	1,80
Ayam	Keseluruhan	55	1,00	0,80	0,40

Pemilihan jenis pupuk harus diperhatikan segi ekonomis dan segi agronomisnya bagi menunjang pertumbuhan tanaman. Pupuk kandang merupakan salah satu alternatif yang baik dalam mengatasi kekurangan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, mengingat pupuk kandang memiliki beberapa keunggulan. Menurut (Setyamidjadja dan Azhari, 1992) fungsi pupuk kandang terhadap tanah pertanian adalah menambah kandungan bahan organik (humus), meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah unsur hara tanaman,

memperbaiki kehidupan mikroorganisme tanah, dan melindungi tanah terhadap kerusakan akibat erosi.

Salah satu upaya meningkatkan produksi lahan sub optimal yaitu dengan cara pemberian bahan organik yang ada dalam pupuk kandang. Pupuk kandang yang biasa digunakan di antaranya adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang kambing dan pupuk kandang ayam. Hardjowigeno (1987) menyatakan bahwa kandungan hara pada pupuk kandang ayam atau unggas yaitu N 1,0%, P_2O_5 0,80%, dan K_2O 0,40%. Pupuk kandang sapi dan kambing yang memiliki kandungan hara berturut – turut sebesar N 0,40%, P_2O_5 0,20%, K_2O 0,10% dan N 0,60%, P_2O_5 0,30%, dan K_2O 0,17%.

2.2.2. Kompos Blotlong

Blotong atau disebut filter cake atau filter press mud adalah limbah industri yang dihasilkan oleh pabrik gula dari proses klarifikasi nira tebu. Penumpukan bahan tersebut dalam jumlah besar akan menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan. Blotong mengandung bahan koloid organik yang terdispersi dalam nira tebu dan bercampur dengan anion-anion organik dan anorganik (Prasad, 1976 dalam Muhsin 2011).

Blotong sebagian besar terdiri dari serat-serat tebu dan merupakan sumber unsur organik yang sangat penting untuk pembentukan humus tanah. Blotong merupakan sisa tapisan, mempunyai sifat sebagai bahan padat, berwarna hitam dan komposisinya bergantung pada proses pabrik gulanya. Selain kandungan bahan organik, blotong juga kaya dengan unsur Ca (48 %), K_2O (1.2-3.2 %) serta

P_2O_5 (1.5-3.4 %). Jumlah basa-basa semakin meningkat pada jenis blotong karbonatasi. (Tedjowahjono & Kurniawan, 1982 dalam Jaili, 2015).

Kompos blotong yang dihasilkan dapat dimanfaatkan kembali untuk perkebunan tebu. Kompos ini dapat memperbaiki fisik tanah di areal perkebunan tebu, khususnya meningkatkan kapasitas menahan air, menurunkan laju pencucian hara, memperbaiki drainase tanah, dan menetralkan pengaruh Al³⁺ sehingga ketersediaan P dalam tanah lebih tersedia. Selain itu pemberian ke tanaman tebu sebanyak 100 ton blotong atau komposnya per hektar dapat meningkatkan bobot dan rendemen tebu secara signifikan (Nahdodin, et al, 2008).

Persentase blotong yang dihasilkan dari tiap hektar pertanaman tebu yaitu sekitar 4-5%. Kotoran nira ini terdiri dari kotoran yang dipisahkan dalam proses penggilingan tebu dan pemurnian gula. Persentase kotoran nira ini cukup tinggi yaitu 9-18% dari tebu basah, dan sangat cepat terdekomposisi menjadi kompos. Pada umumnya blotong ini di akumulasi di lapangan terbuka di sekitar pabrik gula, sebelum dimanfaatkan untuk pertanian (Lahuddin, 1996). Limbah pabrik tersebut dapat dimanfaatkan menjadi salah satu alternatif solusi sebagai pupuk kompos dalam budidaya tanaman tebu di lahan kering guna meningkatkan pertumbuhan dan hasil tebuan sendiri. Percobaan penggunaan kompos blotong sebagai pupuk organik telah banyak dilakukan dalam mempelajari peranannya pada sifat-sifat tanah maupun efeknya pada tanaman. Pemberian blotong dapat meningkatkan kandungan hara dalam tanah terutama unsur N, P, dan Ca serta unsur mikro lainnya.